

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003265

International filing date: 28 February 2005 (28.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-057872
Filing date: 02 March 2004 (02.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

10.3.2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 2 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 7 8 7 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

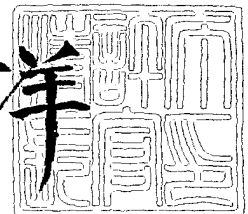
J P 2 0 0 4 - 0 5 7 8 7 2

出 願 人
Applicant(s): 日 立 化 成 工 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 5 年 4 月 1 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 HTK-886
【提出日】 平成16年 3月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 13/08
H01Q 13/16
H01Q 21/06
H01Q 21/24

【発明者】
【住所又は居所】 茨城県下館市大字五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社
五所宮事業所内
【氏名】 水柿 久良

【発明者】
【住所又は居所】 茨城県下館市大字五所宮 1 1 5 0 番地 日立化成工業株式会社
五所宮事業所内
【氏名】 太田 雅彦

【特許出願人】
【識別番号】 000004455
【氏名又は名称】 日立化成工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100083806
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 秀和
【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】
【識別番号】 100068342
【弁理士】
【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】
【識別番号】 100100712
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】
【識別番号】 100087365
【弁理士】
【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】
【識別番号】 100100929
【弁理士】
【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】
【識別番号】 100095500
【弁理士】
【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】
【識別番号】 100101247
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0302311

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

二次元的に縦横に配列された複数の放射素子と給電線路を含むアンテナ回路が形成されたアンテナ回路基板と、そのアンテナ回路基板を両面から挟む 2 枚の誘電体と、一方の誘電体に対して重ね合わせた地導体と、他方の誘電体に対して重ね合わせたスロット板と、を備えたトリプレート型平面アレーアンテナであって、

前記スロット板は、複数のスロット開口を有し、各スロット開口は、1 列に並んだ複数の放射素子に対応して形成されていることを特徴とするトリプレート型平面アレーアンテナ。

【請求項 2】

前記スロット板は、前記スロット開口の長手方向に、複数のスロット開口が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のトリプレート型平面アレーアンテナ。

【請求項 3】

前記アンテナ回路基板には複数のアンテナ回路が形成されており、前記スロット板は、前記スロット開口の長手方向に、前記複数のアンテナ回路の数に対応した数のスロット開口が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のトリプレート型平面アレーアンテナ。

【請求項 4】

前記アンテナ回路基板には複数のアンテナ回路が形成されており、前記スロット板は、前記スロット開口の長手方向に、少なくとも 2 つのアンテナ回路に跨った少なくとも 1 つのスロット開口が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のトリプレート型平面アレーアンテナ。

【請求項 5】

前記複数のスロット開口の長手方向に垂直な方向における前記複数のスロット開口の各配列間隔を、利用する周波数帯域の中心周波数に対応する自由空間波長の 0.85～0.93 倍に設定したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項に記載のトリプレート型平面アレーアンテナ。

【請求項 6】

前記複数のスロット開口の長手方向における前記複数の放射素子の各配列間隔を、利用する周波数帯域の中心周波数に対応する自由空間波長の 0.85～0.93 倍に設定したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載のトリプレート型平面アレーアンテナ。

【書類名】明細書

【発明の名称】トリプレート型平面アレーアンテナ

【技術分野】

【0001】

本発明は、ミリ波帯の送受信に用いられるトリプレート型平面アレーアンテナに関し、特に、ビーム幅と広角サイドロブレベルを改善することができるトリプレート型平面アレーアンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

ミリ波帯の車載レーダや高速通信に用いられる平面アレーアンテナでは、高利得及び低サイドロブ特性が重要である。これらの用途に適用可能な高利得平面アレーアンテナであって、給電線路の損失の低減、及び線路不要放射の抑制が可能な平面アレーアンテナは既に公知となっている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

以下、図14乃至図19に基づいて、かかる平面アレーアンテナについて概説する。

図14は、かかる平面アレーアンテナ、特に、トリプレート型平面アレーアンテナの概略構成を示す分解斜視図である。

同図において、従来のトリプレート型平面アレーアンテナは、アンテナ回路基板30を誘電体20a、20bを介してスロット板40と地導体10で上下から挟み込むように形成されている。ここで、アンテナ回路基板30には、フィルムを基材とし、その上に銅箔を張り合わせたフレキシブル基板の不要な銅箔をエッチング除去することにより、複数の放射素子50及びそれらを接続する給電線路60が形成されている。また、スロット板40は、複数の放射素子50に対応する位置に複数のスロット70を有している。

【0004】

ここで、地導体10及びスロット板40は、どのような金属板あるいはプラスチックにメッキした板でも用いることができるが、特にアルミニウム板を用いれば、軽量で安価に製造でき好ましい。また、それらは、フィルムを基材とし、その上に銅箔を張り合わせたフレキシブル基板の不要な銅箔をエッチング除去しても構成でき、さらにガラスクロスに樹脂を含浸させた薄い樹脂板に銅箔を張り合わせた銅張り積層板でも構成することができる。

【0005】

また、アンテナ回路基板30は、上述のように構成できるが、ガラスクロスに樹脂を含浸させた薄い樹脂板に銅箔を張り合わせた銅張り積層板でも構成できる。また、誘電体20a、20bとしては、対空気比誘電率の小さい発泡体などを用いるのが好ましい。

【0006】

図15は、従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける横方向伝播成分の説明図である。図16は、従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける素子配列間隔と利得及び効率との関係を示す線図である。図17は、従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける素子給電電力分布を示す線図である。図18は、従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける指向性を示す線図である。

【0007】

上述のような構成の従来のトリプレート型平面アレーアンテナは、図15に示すように、給電線路60からパッチを励振した際に、スロット70から外部空間へ直接放射されるエネルギー成分以外に、地導体10とスロット板40間を横方向で伝播する成分が発生する。かかる成分を、横方法への伝搬モード（パラレルプレートモード）による成分という。この伝播成分は、隣接するスロット70から空間へ放射するため、スロット70から外部空間へ直接放射されるエネルギー成分との位相関係によって、アレーアンテナ利得に影響を及ぼすことが知られている。すなわち、アレーアンテナ利得は、特殊な素子配列間隔において、図16に示すような利得及び効率の極大点を示し、高利得及び高効率のアンテナが実現可能である。また、図17に示すように配列された放射素子50のそれぞれへの

供給電力を所望のテーパー分布にすることで、図18に示すように、均一に電力供給したユニフォームの場合に比べてサイドローブを低減することが可能となることはよく知られている。

【特許文献1】特開平4-82405号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述のように、図14に示すトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、配列された各放射素子50への供給電力を所望のテーパー分布にすることで、図18に示したように、±60度以内の角度領域のサイドローブは低減できる。

【0009】

しかしながら、高効率のアンテナを実現するためには配列間隔が $0.9\lambda_0$ (λ_0 は、自由空間波長)近傍に制約されることから、図18に示したように、配列素子数が4素子から8素子程度のアレーでは、60度以上の広角方向のサイドローブレベルを-20dB程度以下にすることは困難であった。また、配列間隔が $0.9\lambda_0$ (λ_0 は、自由空間波長)近傍に制約されることから、例えば、配列素子数が4素子程度の場合のビーム幅は、約15度程度に狭まり、より太いビーム幅とすることは困難であった。

【0010】

すなわち、従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、横方向伝播成分の影響を考慮せずに配列間隔を $0.9\lambda_0$ より狭めた場合、例えば $0.7\lambda_0$ に狭めた場合には、スロットから直接放射された成分のみの指向性は、図19の実線で示すように、配列間隔が $0.9\lambda_0$ の時のビーム幅より広いビーム幅のアンテナを得ることが可能であり、かつ、素子励振分布の与え方によっては、60度以上の広角方向のサイドローブも低減することが可能となるはずである。しかし、実際には、横方向伝播成分の影響により、配列間隔を狭めた場合、隣接スロットから放射される横方向伝播成分の位相が、当該スロットから直接放射された成分の位相と異なるため、図19の点線で示すように、指向性の乱れを生じ、かつ、正面方向の利得も低下して、効率も低下してしまうという問題が生じた。従って、広角方向のサイドローブ低減要求やビーム幅を広くする要求が生じて、対応は困難であった。

【0011】

以上より本発明は、高利得及び高効率な従来トリプレート型平面アレーアンテナの特性を損なうことなく、所望の放射面内でのビーム幅設定自由度が高く、かつ、広角方向でも低サイドローブレベルを確保可能なトリプレート型平面アレーアンテナを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、請求項1に記載のトリプレート型平面アレーアンテナは、二次元的に縦横に配列された複数の放射素子と給電線路を含むアンテナ回路が形成されたアンテナ回路基板と、そのアンテナ回路基板を両面から挟む2枚の誘電体と、一方の誘電体に対して重ね合わせた地導体と、他方の誘電体に対して重ね合わせたスロット板と、を備えたトリプレート型平面アレーアンテナであって、前記スロット板は、複数のスロット開口を有し、各スロット開口は、1列に並んだ複数の放射素子に対応して形成されていることを要旨とする。

【0013】

請求項2に記載のトリプレート型平面アレーアンテナは、請求項1に記載のトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、前記スロット板は、前記スロット開口の長手方向に、複数のスロット開口が形成されていることを要旨とする。

【0014】

請求項3に記載のトリプレート型平面アレーアンテナは、請求項2に記載のトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、前記アンテナ回路基板には複数のアンテナ回路が形成

されており、前記スロット板は、前記スロット開口の長手方向に、前記複数のアンテナ回路の数に対応した数のスロット開口が形成されていることを要旨とする。

【0015】

請求項4に記載のトリプレート型平面アレーアンテナは、請求項1に記載のトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、前記アンテナ回路基板には複数のアンテナ回路が形成されており、前記スロット板は、前記スロット開口の長手方向に、少なくとも2つのアンテナ回路に跨った少なくとも1つのスロット開口が形成されていることを要旨とする。

【0016】

請求項5に記載のトリプレート型平面アレーアンテナは、請求項1乃至請求項4のいずれか一項に記載のトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、前記複数のスロット開口の長手方向に垂直な方向における前記複数のスロット開口の各配列間隔を、利用する周波数帯域の中心周波数に対応する自由空間波長の0.85～0.93倍に設定したことを要旨とする。

【0017】

請求項6に記載のトリプレート型平面アレーアンテナは、請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載のトリプレート型平面アレーアンテナにおいて、前記複数のスロット開口の長手方向における前記複数の放射素子の各配列間隔を、利用する周波数帯域の中心周波数に対応する自由空間波長の0.85～0.93倍に設定したことを要旨とする。

【発明の効果】**【0018】**

請求項1乃至請求項6に記載の発明によれば、高利得及び高効率な従来トリプレート型平面アンテナの特性を損なうことなく、所望の放射面内でのビーム幅設定自由度が高く、かつ、広角方向でも低サイドロープレベルを確保可能なトリプレート型平面アレーアンテナを実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0019】**

以下、図面に基づいて、本発明におけるトリプレート型平面アレーアンテナの実施の形態を詳細に説明する。

【0020】

図1は、本発明におけるトリプレート型平面アレーアンテナの実施の形態を説明するための図であり、(a)はその概略構成を示す分解斜視図であり、(b)はそれを上方から見た図である。

【0021】

図1(a)に示した本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの構成は、基本的には、従来と同様である。すなわち、本発明の一実施形態のトリプレート型平面アレーアンテナは、アンテナ回路基板3を誘電体2a、2bを介してスロット板4と地導体1で上下から挟み込むように形成されている。ここで、アンテナ回路基板3には、フィルムを基材とし、その上に銅箔を張り合わせたフレキシブル基板の不要な銅箔をエッチング除去することにより、複数の放射素子5及びそれらを接続する給電線路6が形成されている。

【0022】

従来と異なるのは、図1(a)、(b)に示すように、スロット板4には、1列に並んだ複数の放射素子5に対応した一矩形状を有するスロット開口7が形成されていることである。

【0023】

図1に示した1つのスロット開口7を基本構成として、本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの現実的な構成としては、典型的には以下の実施形態が考えられる。

【0024】**<第1実施形態>**

図2は、本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの第1実施形態の構成を説明するための図である。以下、説明の便宜上、スロット開口7の長手方向を水平方向と称し、そ

れに垂直な方向を垂直方向と称する。

【0025】

この第1実施形態においては、放射素子5がアンテナ回路基板3上において典型的に二次元的（垂直 $n \times$ 水平 m ）に配列されて、1つのアレーアンテナが構成されている場合において、図2に示すように、水平方向の全 m 個の放射素子5に1つのスロット開口7を対応させ、そのようなスロット開口7が垂直方向に n 個並列して形成されている。

【0026】

この場合、複数のスロット開口7の各配列（中心）間隔 $D1$ 、すなわち垂直方向の配列間隔 $D1$ を、利用する周波数帯域の中心周波数に対する自由空間波長 λ_0 の $0.85 \sim 0.93$ 倍にするのが好適である。また、複数の放射素子5の水平方向の配列間隔 $D2$ も、利用する周波数帯域の中心周波数に対する自由空間波長 λ_0 の $0.85 \sim 0.93$ 倍にするのが好適である。

【0027】

ここで、以下のような具体的な条件において実験を試みた。

すなわち、地導体1として厚さ1mmのアルミニウム板を用い、誘電体2a、2bとして比誘電率が略1で厚みが0.3mmの発泡ポリエチレンを用いた。また、アンテナ回路基板3として厚さ $25 \mu\text{m}$ のポリイミドフィルムに厚さ $18 \mu\text{m}$ の銅箔をはり合わせたフィルム基板を用い、エッチングにより不要な銅箔を除去して放射素子5及び給電線路6を形成した。また、スロット板4として厚さ1mmのアルミニウム板にプレス工法による打ち抜きでスロット開口7を形成したものをを用いた。

【0028】

また、アンテナ回路基板3に、一辺の長さが利用周波数 76.5 GHz に対応する自由空間波長 λ_0 の略0.4倍となる正方形の放射素子5を形成した。更に、スロット板4に、短辺が自由空間波長 λ_0 の略0.55倍となる長方形のスロット開口7を形成した。

【0029】

以上の構成において、更に、垂直方向の各スロット開口7の配列間隔を、自由空間波長 λ_0 の約0.9倍とした。また、複数の放射素子5の水平方向の配列間隔を、自由空間波長 λ_0 の約0.9倍で配置した。これらの間隔で、放射素子5を、水平方向に24素子、垂直方向に16素子並べて、全384素子とした。すなわち、表現を変えれば、この場合、1つのスロット開口7に24個の放射素子5が対応しており、16個のスロット開口7が設けられていることになる。

【0030】

以上の条件で、図5乃至図7に示すような実験データを得ることができた。

図5は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの384個の各放射素子の利得を示す図である。図6は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの水平方向の24個の放射素子が占める面（水平面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。図7は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの垂直方向の16個の放射素子が占める面（垂直面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【0031】

図5に示すように、各放射素子の利得は 30.5 dBi 以上あり、また、図6及び図7に示すように、水平方向及び垂直方向の指向性（サイドローブレベル）も安定したものが得られた。

【0032】

<第2実施形態>

図3は、本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの第2実施形態の構成を説明するための図である。

この第2実施形態においては、アンテナ回路基板3に、第1実施形態のアレーアンテナを複数設けた構成としている。従って、第1実施形態とは異なり、アンテナ回路基板3の水平方向に複数のスロット開口7が設けられることとなる。

【0033】

第2実施形態の場合も、第1実施形態と同様、複数のスロット開口7の各配列（中心）間隔D1、すなわち垂直方向の配列間隔D1を、利用する周波数帯域の中心周波数に対する自由空間波長 λ_0 の0.85～0.93倍にするのが好適である。また、第1実施形態と同様、複数の放射素子5の水平方向の配列間隔D2を、利用する周波数帯域の中心周波数に対する自由空間波長 λ_0 の0.85～0.93倍にするのが好適である。

【0034】

ここで、以下のような具体的な条件において実験を試みた。

すなわち、水平方向に3つのアレーアンテナを並べて構成した。言い換えれば、水平方向には3つのスロット開口7を設けた。また、垂直方向には16個のスロット開口7を設けた。1つのスロット開口7には2つの放射素子5を対応させた。つまり、1つのアレーアンテナの放射素子5の数は、 2×16 の32個であり、よって平面全体としては、放射素子5の数は 32×3 で、96個となる。それ以外は第1実施形態における実験例と同じ条件である。

【0035】

以上の条件で、図8乃至図10に示すような実験データを得ることができた。

図8は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの32個の各放射素子の利得を示す図である。図9は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの水平方向の2個の放射素子が占める面（水平面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。図10は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの垂直方向の16個の放射素子が占める面（垂直面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【0036】

図8に示すように、各放射素子の利得は18 dBi以上あり、また、図9及び図10に示すように、水平方向及び垂直方向の指向性（サイドローブレベル）も安定したものが得られた。

【0037】

<第3実施形態>

図4は、本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの第3実施形態の構成を説明するための図である。

この第3実施形態においては、水平方向の複数のアレーアンテナのうちの任意の隣り合うアレーアンテナに対して、水平方向のスロット開口7を共通させた。言い換えれば、スロット開口7は、複数のアレーアンテナに跨っている。例えば、1つのアレーアンテナの水平方向の放射素子5の数を2とし、スロット開口7が2つのアレーアンテナに跨っているとすると、そのスロット開口7は水平方向の4つの放射素子5に対応していることになる。

【0038】

尚、第3実施形態の場合も、第2実施形態と同様、垂直方向の複数のスロット開口7の各配列（中心）間隔D1、すなわち配列間隔D1を、利用する周波数帯域の中心周波数に対する自由空間波長 λ_0 の0.85～0.93倍にするのが好適である。また、第2実施形態と同様、複数の放射素子5の水平方向の配列間隔D2を、利用する周波数帯域の中心周波数に対する自由空間波長 λ_0 の0.85～0.93倍にするのが好適である。

【0039】

ここで、以下のような具体的な条件において実験を試みた。

すなわち、第2実施形態と同様に、水平方向に3つのアレーアンテナを並べて構成した。しかしながら、第2実施形態と異なるのは、1つのアレーアンテナに対して、水平方向に1つのスロット開口7を対応させるのではなく、左の2つのアレーアンテナに跨るようにスロット開口7を設けた。従って、言い換えれば、水平方向には、長手方向の長さの異なる2つのスロット開口7を設けたことになる。すなわち、長いスロット開口7には4つの放射素子5が対応しており、短いスロット開口7には2つの放射素子5が対応している。

。垂直方向に16個のスロット開口7を設けたのは、第2実施形態と同様である。1つのアレーアンテナの放射素子5の数が32個であり、全体の放射素子5の数が96個であるのも第2実施形態と同様である。

【0040】

以上の条件で、図11乃至図13に示すような実験データを得ることができた。

図11は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの32個の各放射素子の利得を示す図である。図12は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの水平方向の2個の放射素子が占める面（水平面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。図13は、上述の具体的構成の有するトリプレート型平面アレーアンテナの垂直方向の16個の放射素子が占める面（垂直面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【0041】

図11に示すように、第2実施形態における実験例の結果と殆ど変わらず各放射素子の利得は18dB以上あり、また、図12及び図13に示すように、水平方向及び垂直方向の指向性（サイドローブレベル）も安定したものが得られた。

【0042】

尚、上述した第3実施形態においては、複数のアレーアンテナに渡ってスロット開口7を設けるようにしたが、1つのアレーアンテナにおいて、水平方向に複数にスロット開口7を設けるようにしてもよい。言い換えれば、1つのアレーアンテナにおける水平方向の複数の放射素子5を幾つかのグループに分割して各グループにスロット開口7を対応させる構成でもよい。

【0043】

これを第3実施形態と併せて一般的に言えば、アレーアンテナの数に拘わらず、アンテナ回路基板3の水平方向に任意の数のスロット開口7を設けることができる、ということである。

【0044】

また、尚、放射素子5とスロット7の基本形状は菱形として説明したが、正方形又は円形であっても構わない。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明におけるトリプレート型平面アレーアンテナの実施の形態を説明するための図であり、(a)はその概略構成を示す分解斜視図であり、(b)はそれを上方から見た図である。

【図2】本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの第1実施形態における複数の放射素子と複数のスロット開口の関係を示す構成図である。

【図3】本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの第2実施形態における複数の放射素子と複数のスロット開口の関係を示す構成図である。

【図4】本発明のトリプレート型平面アレーアンテナの第3実施形態における複数の放射素子と複数のスロット開口の関係を示す構成図である。

【図5】第1実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの384個の各放射素子の利得を示す図である。

【図6】第1実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの水平方向の24個の放射素子が占める面（水平面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【図7】第1実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの垂直方向の16個の放射素子が占める面（垂直面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【図8】第2実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの32個の各放射素子の利得を示す図である。

【図9】第2実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの水平方向の2個

の放射素子が占める面（水平面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【図 10】第 2 実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの垂直方向の 16 個の放射素子が占める面（垂直面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【図 11】第 3 実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの 32 個の各放射素子の利得を示す図である。

【図 12】第 3 実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの水平方向の 2 個の放射素子が占める面（水平面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【図 13】第 3 実施形態におけるトリプレート型平面アレーアンテナの垂直方向の 16 個の放射素子が占める面（垂直面）の指向性（サイドローブレベル）を示す図である。

【図 14】従来のトリプレート型平面アレーアンテナの概略構成を示す分解斜視図である。

【図 15】従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける横方向伝播成分の説明図である。

【図 16】従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける素子配列間隔と利得及び効率との関係を示す線図である。

【図 17】従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける素子給電電力分布を示す線図である。

【図 18】従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける指向性を示す線図である。

【図 19】従来のトリプレート型平面アレーアンテナにおける指向性の影響を説明するための線図である。

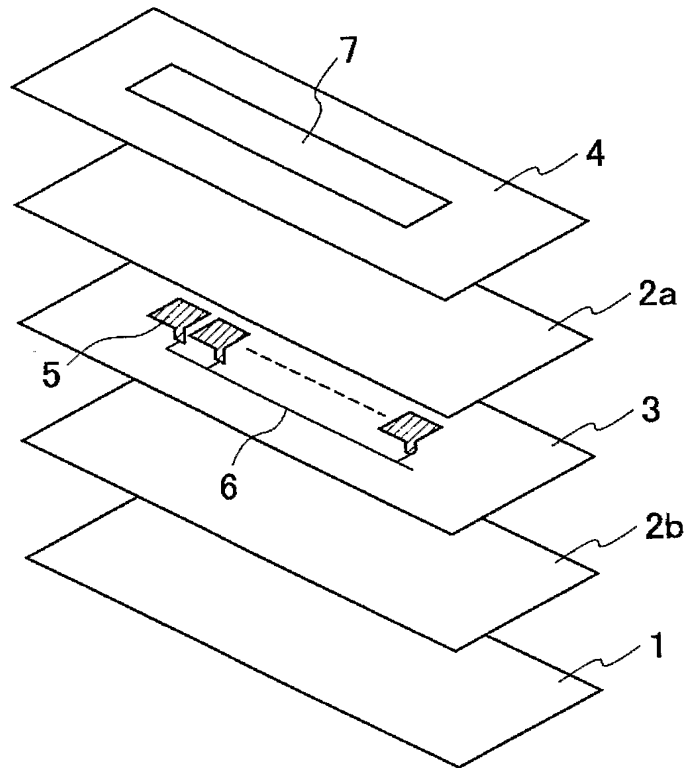
【符号の説明】

【0046】

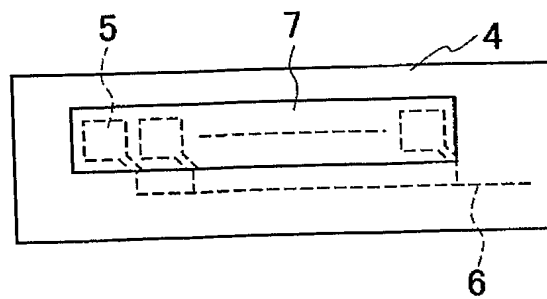
- 1, 10 地導体
- 2a, 2b, 20a, 20b 誘電体
- 3, 30 アンテナ回路基板
- 4, 40 スロット板
- 5, 50 放射素子
- 6, 60 給電線路
- 7 スロット開口
- 70 スロット

【書類名】 図面
【図 1】

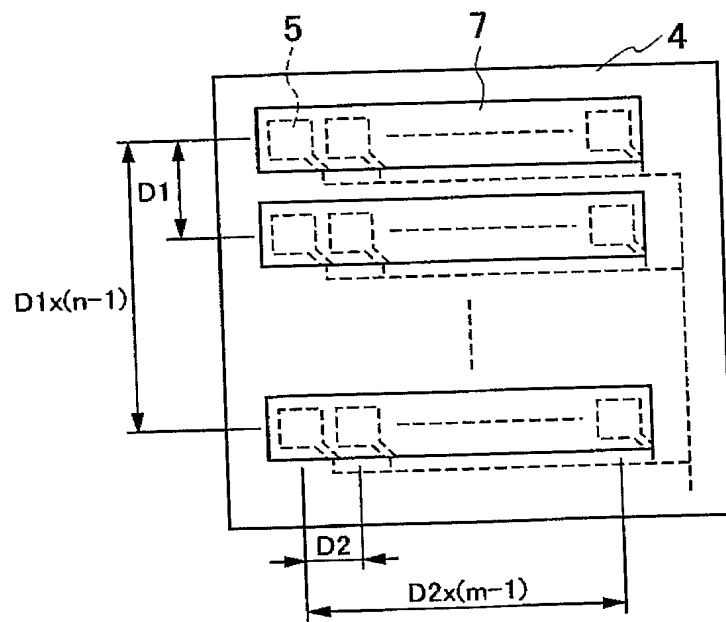
(a)



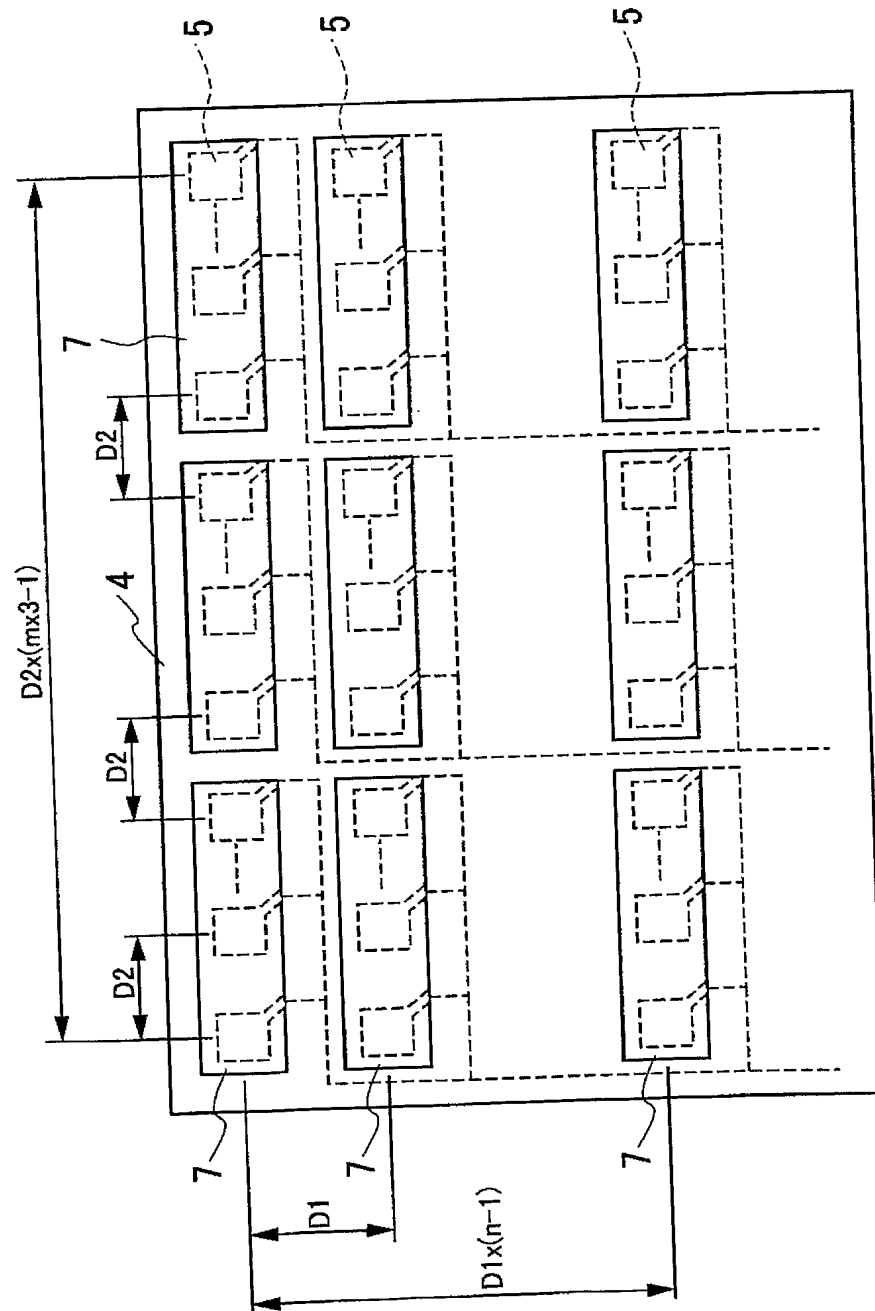
(b)



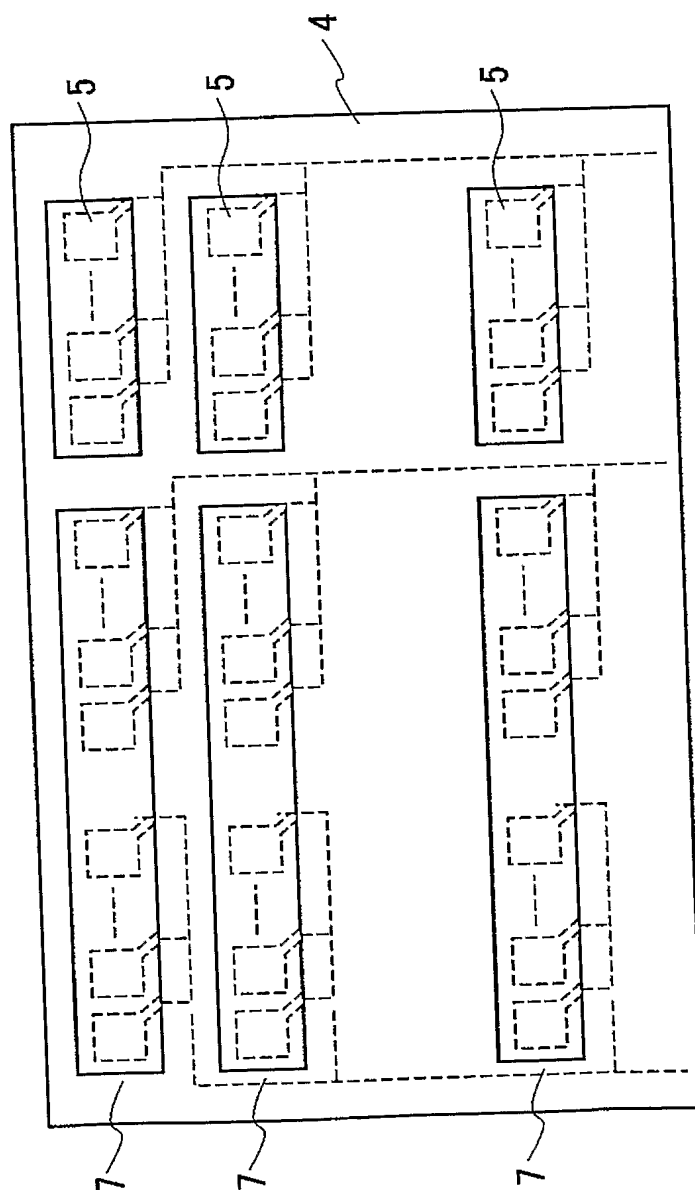
【図 2】



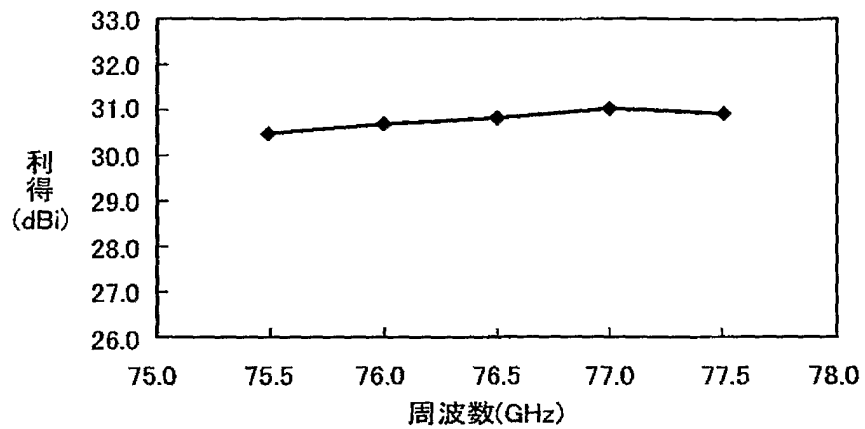
【図 3】



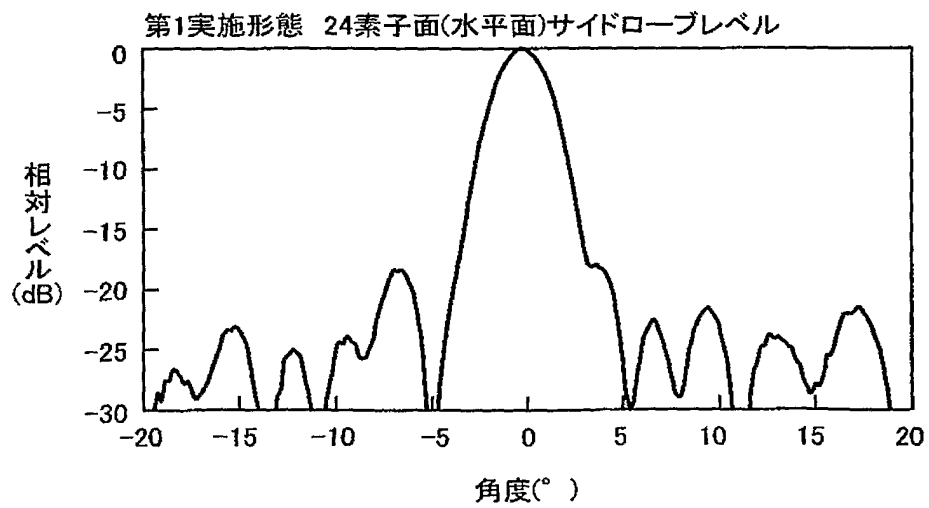
【図 4】



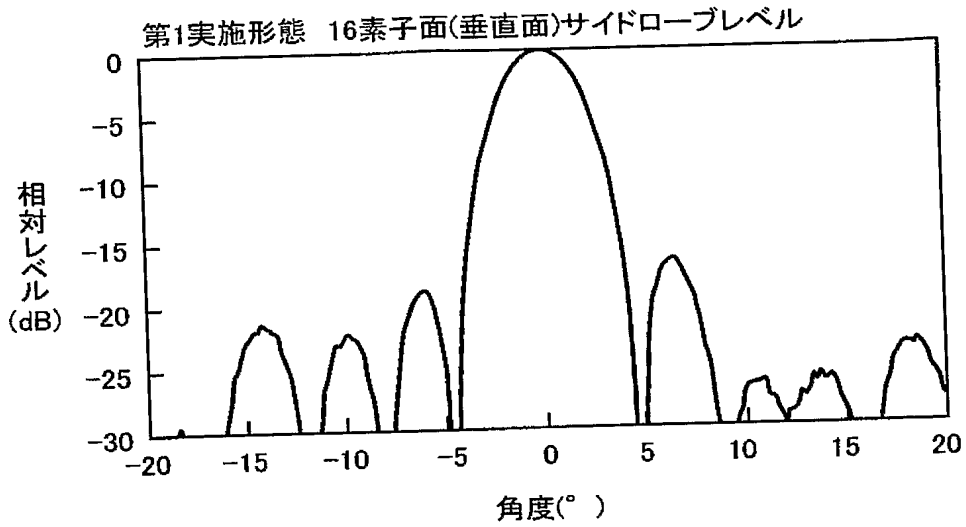
【図 5】



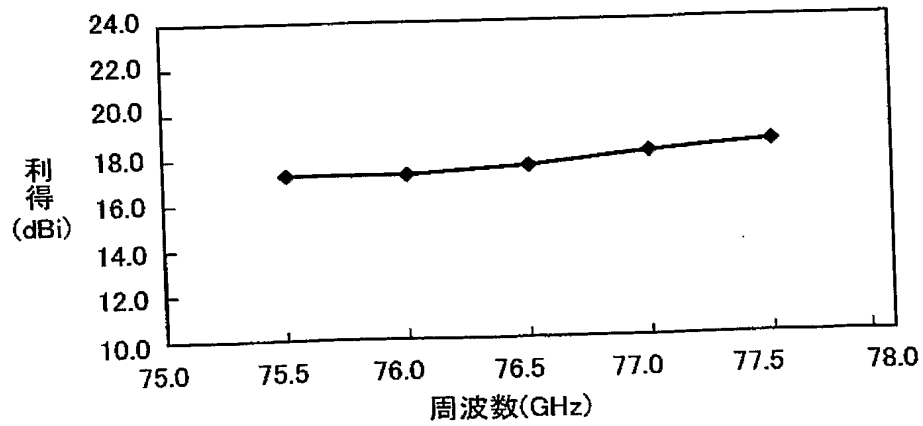
【図 6】



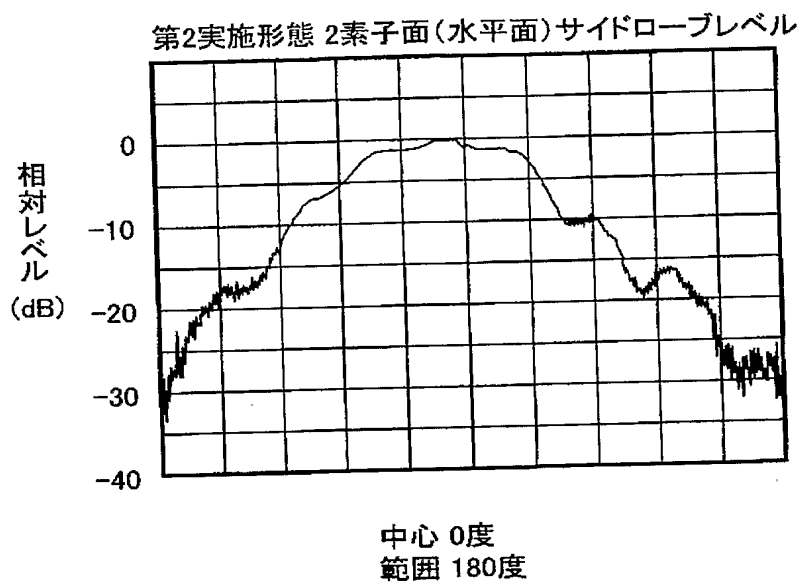
【図 7】



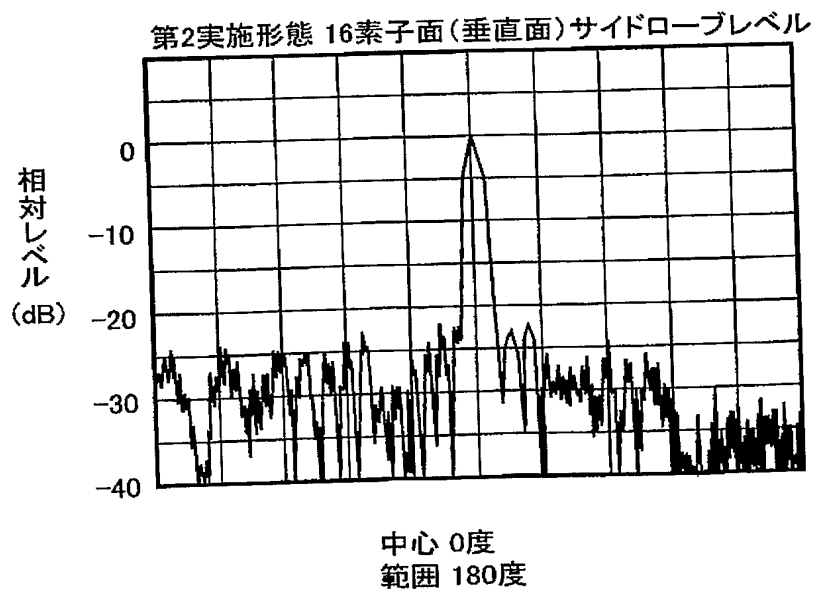
【図 8】



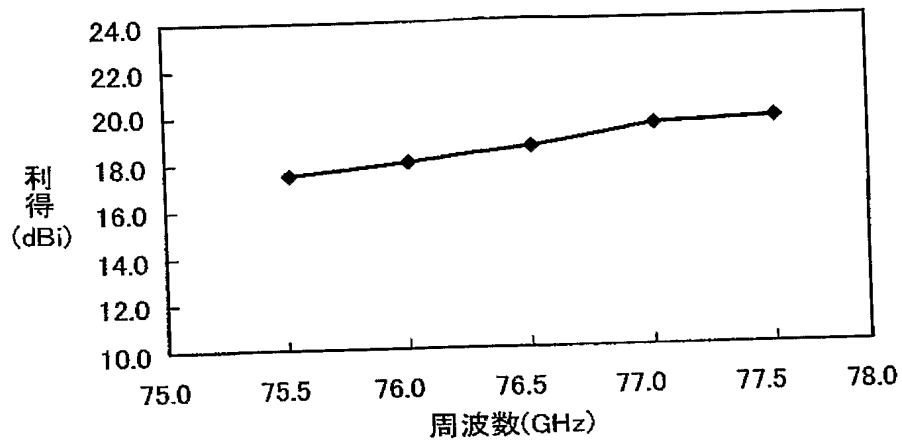
【図 9】



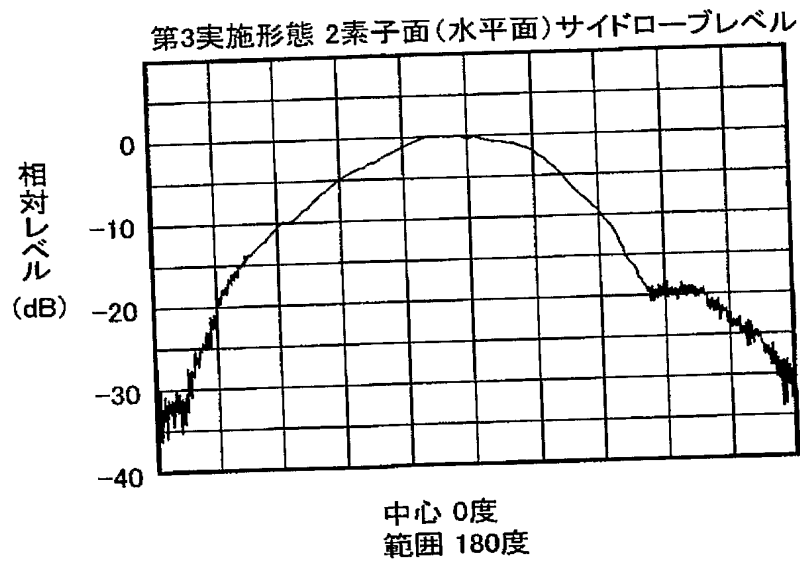
【図 10】



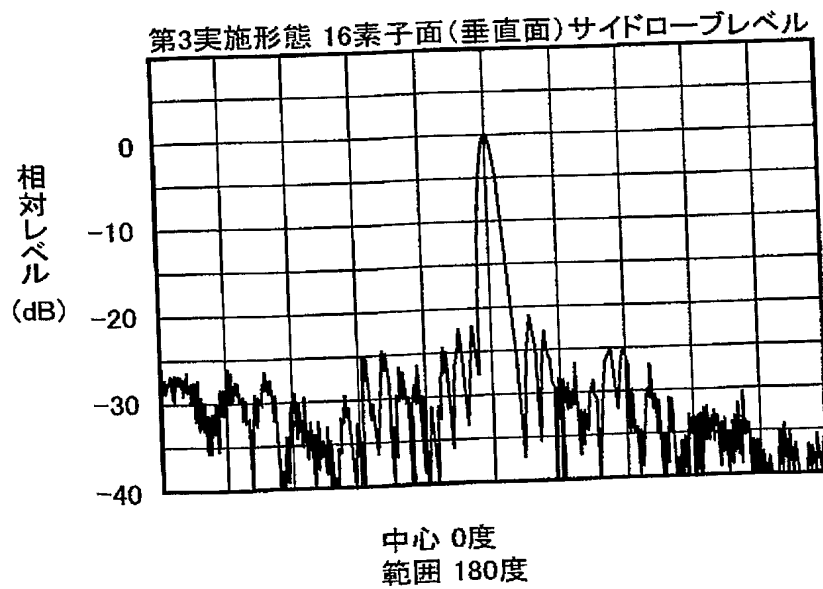
【図 1 1】



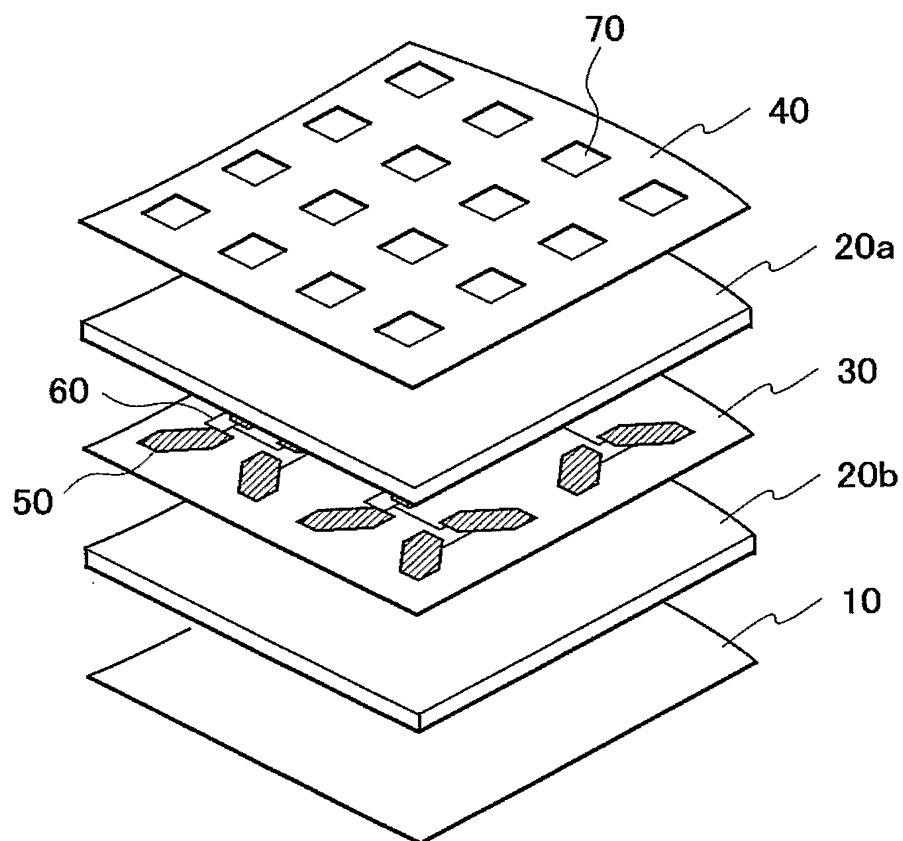
【図 1 2】



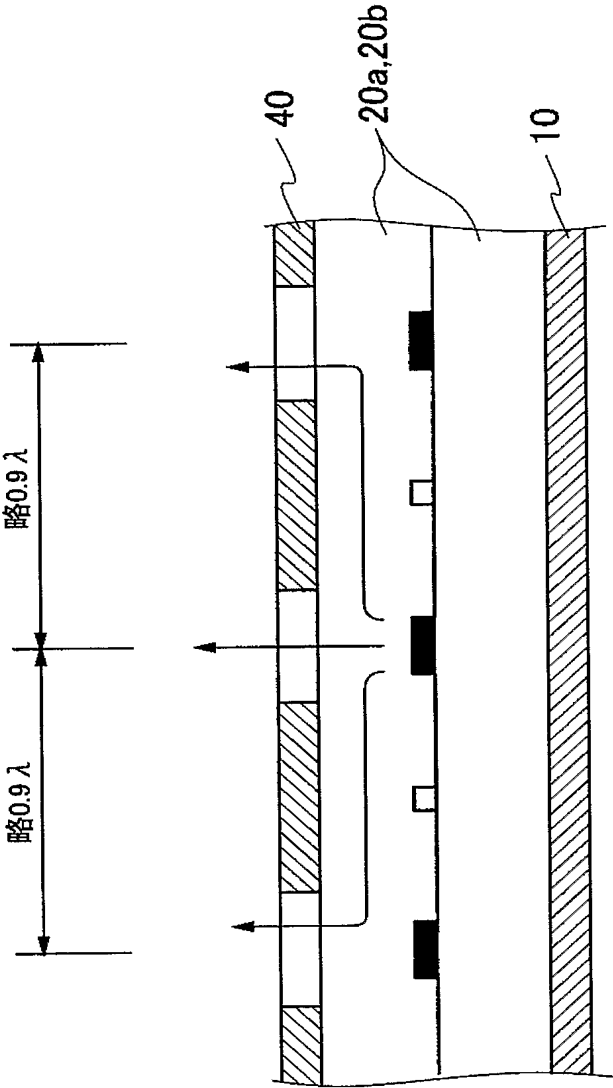
【図 1 3】



【図 14】

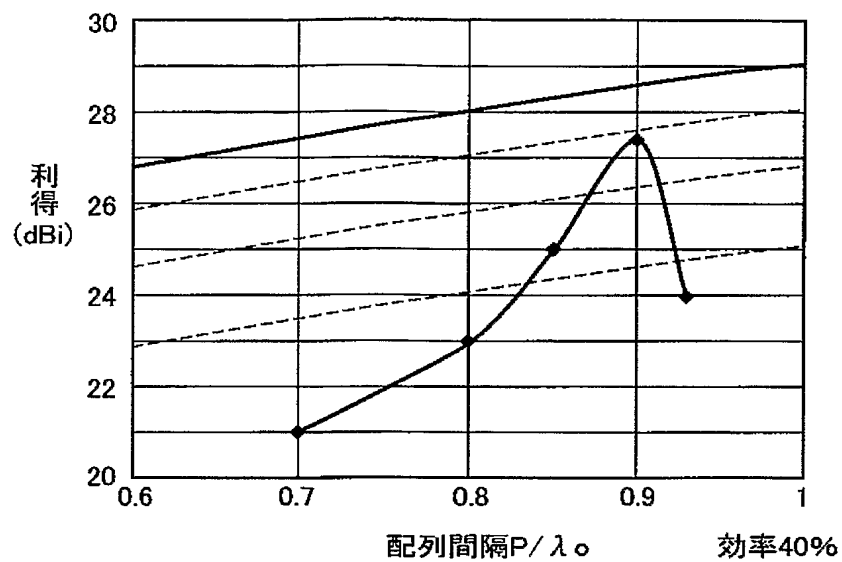


【図 15】

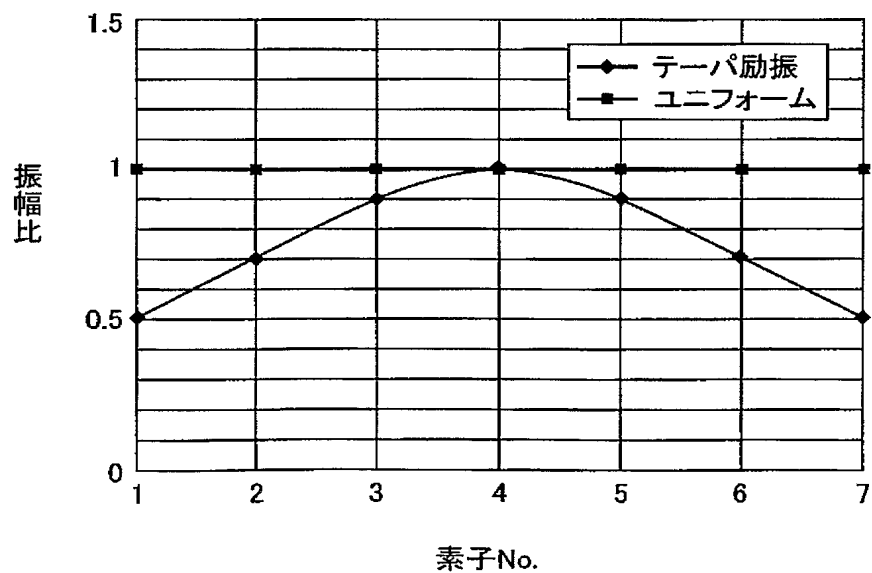


横方向への伝播モード
(パラレルプレートモード)の有効利用

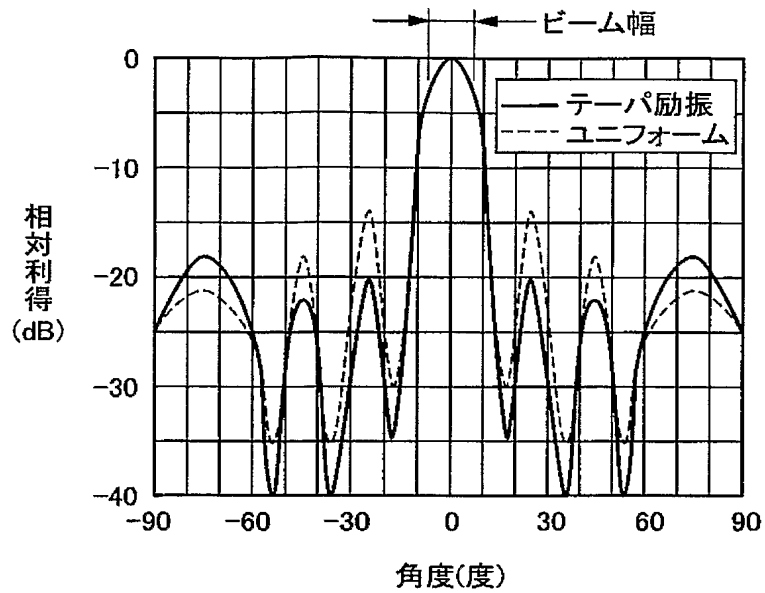
【図 16】



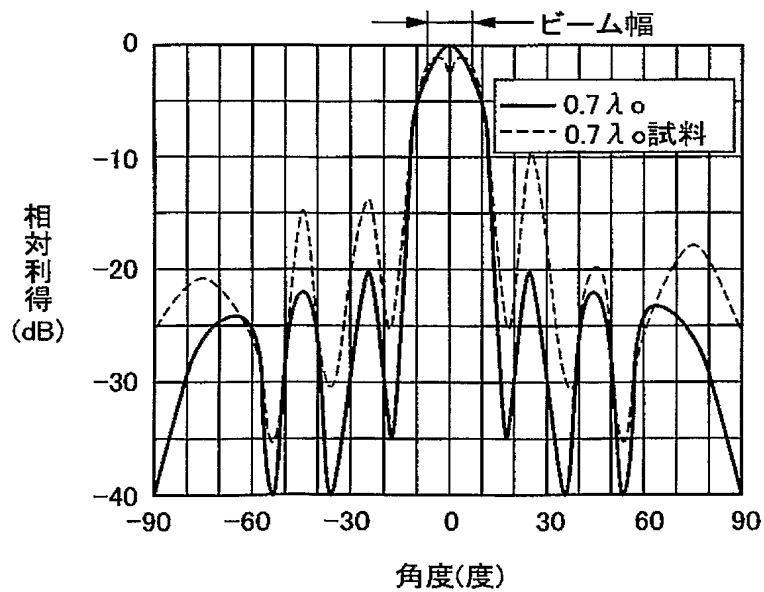
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高利得及び高効率な従来トリプレート型平面アンテナの特性を損なうことなく、所望の放射面内でのビーム幅設定自由度が高く、かつ、広角方向でも低サイドローレベルを確保可能なトリプレート型平面アレーアンテナを提供する。

【解決手段】 トリプレート型平面アレーアンテナは、二次元的に縦横に配列された複数の放射素子 5 と給電線路 6 を含むアンテナ回路が形成されたアンテナ回路基板 3 と、そのアンテナ回路基板 3 を両面から挟む 2 枚の誘電体 2 a, 2 b と、一方の誘電体 2 b に対して重ね合わせた地導体 1 と、他方の誘電体 2 a に対して重ね合わせたスロット板 4 とを備えている。スロット板 4 には、1 列に並んだ複数の放射素子 5 に対応したスロット開口 7 が 1 つ以上形成されている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 5 7 8 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 4 5 5]

1. 変更年月日

1 9 9 3 年 7 月 2 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

氏 名

日立化成工業株式会社